

Rec'd PCT/PTO 20 JUL 2005

PCT/JP 03/16428

10/542830 22.12.03

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

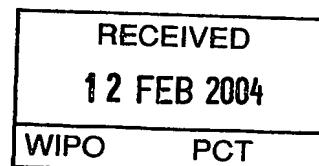
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 7月18日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-277052  
[ST. 10/C]: [JP2003-277052]

出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

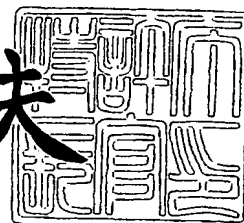


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 1月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3004525

【書類名】 特許願  
【整理番号】 2925150020  
【提出日】 平成15年 7月18日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H01L 33/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 瀬戸本 龍海  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 松井 伸幸  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 田村 哲志  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 谷本 憲保  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内  
    【氏名】 清水 正則  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100090446  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 中島 司朗  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2003- 17906  
    【出願日】 平成15年 1月27日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 014823  
    【納付金額】 21, 000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9003742

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

発光ダイオードベアチップと電力供給源側から給電を受けるための給電端子とをメイン基板の主表面に備えるLEDモジュールに、前記給電端子と前記発光ダイオードベアチップとの間に電氣的に接続された光度安定化回路を更に設けたことを特徴とする照明装置。

**【請求項 2】**

前記光度安定化回路は、定電流回路であることを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

**【請求項 3】**

電力供給源より供給された電力を利用して、前記給電端子に定電圧制御された電力を供給する定電圧回路を備え、前記LEDモジュールにおいて、前記給電端子に供給された電力が前記定電流回路で定電流制御された後、前記発光ダイオードベアチップに供給されることを特徴とする請求項 2 に記載の照明装置。

**【請求項 4】**

前記メイン基板上には、サブ基板が取り付けられており、前記サブ基板には、前記定電流回路が形成されていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の照明装置。

**【請求項 5】**

前記サブ基板は、樹脂またはセラミックまたはSiから構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の照明装置。

**【請求項 6】**

前記LEDモジュールには、電力供給源に対して並列の状態で、第2のLEDモジュールが接続されており、前記第2のLEDモジュールは、前記LEDモジュールと同等の構成を有していることを特徴とする請求項 1 から 5 の何れかに記載の照明装置。

**【請求項 7】**

前記LEDモジュールは、電力供給源側のソケットに着脱可能となっていることを特徴とする請求項 1 から 6 の何れかに記載の照明装置。

**【請求項 8】**

前記メイン基板は、主表面側に配された絶縁層と、主裏面側に配された金属層とが積層されてなると共に、前記ソケットは、前記LEDモジュールが装填されたときに、前記メイン基板の金属層と熱接触して、前記発光ダイオードベアチップが発光したときの熱を当該LEDモジュールの外部に放出させるヒートシンクを備えることを特徴とする請求項 7 に記載の照明装置。

**【請求項 9】**

前記LEDモジュールにおいて、前記発光ダイオードベアチップが実装された領域の近傍には、前記光度安定化回路に接続された感熱素子が配されており、前記光度安定化回路は、前記発光ダイオードベアチップの温度が予め設定された温度以上になると、前記発光ダイオードベアチップへの供給電流を低減することを特徴とする請求項 1 から 8 の何れかに記載の照明装置。

**【請求項 10】**

前記LEDモジュールにおいて、前記発光ダイオードベアチップが実装された領域の近傍には、前記発光ダイオードベアチップの異常を検出する異常検出部が配されており、前記定電圧回路は、前記異常検出部が発光ダイオードベアチップの異常を検出すると、前記LEDモジュールへの供給電流を低減または停止する制御部を備えることを特徴とする請求項 3 から 9 の何れかに記載の照明装置。

**【請求項 11】**

前記異常検出部は、前記発光ダイオードベアチップの温度異常を検出する感熱素子であることを特徴とする請求項 10 に記載の照明装置。

**【請求項 1 2】**

前記 L E D モジュールにおいて、前記発光ダイオードベアチップは複数個あり、これらの発光ダイオードベアチップは、複数個直列に接続された直列群が並列に複数接続されていると共に、各直列群には電流検出部が接続されており、

前記定電圧回路は、当該電流検出部が検出する電流量に異常があると、前記 L E D モジュールへの供給電流を低減または停止する制御部を備える

ことを特徴とする請求項 3 から 9 の何れかに記載の照明装置。

**【請求項 1 3】**

前記 L E D モジュールにおいて、前記光度安定化回路には、前記発光ダイオードベアチップと並列の状態でツェナーダイオードが接続されている

ことを特徴とする請求項 1 から 1 2 の何れかに記載の照明装置。

【書類名】明細書  
【発明の名称】照明装置  
【技術分野】

【0001】

本発明は、照明装置に関し、特に発光ダイオードを光源とする照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、発光ダイオード（以下、「LED」という。）を用いた照明装置の開発が行なわれており、一部実用化されつつある。

【0003】

LEDを用いた照明装置（以下、「LED照明装置」という。）としては、例えば、基板にLEDベアチップを実装し（LEDモジュール）、これに電力供給源から電力を供給してLEDベアチップを発光させるというものがあげられる。そして、基板には、1つのLEDベアチップを実装するだけでは照明としての十分な光量を得ることが出来ないため、一般に、複数のLEDベアチップが実装される。また、LEDベアチップは、機器の小型化を図るために、高密度に実装される。

【0004】

このような構成のLED照明装置にあつては、LED点灯時にLEDベアチップが自己の生じた熱により劣化が早まるという性質を考慮して、樹脂基板に比べて熱伝導率が高い金属ベース基板を用いることも検討されている。金属ベース基板とは、金属層と絶縁層（樹脂層）との積層構造を有する基板であつて、1～10（W/m・K）程度の熱伝導率を有するものである。

【0005】

また、LED照明装置においては、発光駆動中におけるLEDベアチップの発光光度を安定させるために、定電流制御された電力が電力供給源より供給されるようになっている（特許文献1）。

【0006】

照明装置において、LEDモジュールが寿命に達した場合などには、LEDモジュールを交換する必要がある。この際に、交換に用いようとするLEDモジュールの仕様が変わり、現行のモジュール仕様と異なるという問題が生じる。

【0007】

つまり、LEDは従来用いられていた白熱電球などより格段に長寿命であり、日々開発の進むLEDの分野にあつては、交換する際のLEDモジュールの仕様（例えば、LEDベアチップのVfなど）が照明装置の設計時と同一ということは考え難い。

【0008】

しかしながら、上記特許文献1の回路を用いた装置で説明すると、この回路構成はLEDモジュールと、回路とが別構成となっており、回路は、コンバータ回路と定電流回路とから構成されている。

【0009】

この回路の場合、LEDモジュール数が並列側に増加した場合に、コンバータ回路のフィードバック信号は1つしかなく、LEDモジュール数が増加しても基準となる主LEDモジュールは1つに限られる。

【0010】

つまり、フィードバック信号の取り出しのために接続されたLEDモジュールに強く依存された制御となっており、他の従LEDモジュールは、それに支配的となり、個々のLEDモジュールにとっては最適とはいえない。このため、この装置では、LEDモジュールの交換時には、同じ特性（仕様）を持ったLEDモジュールを用いることが好ましい。

【0011】

仮に、最新のLEDモジュールで構成されたユニットを主LEDモジュールとして交換した場合には、従属するLEDモジュールの能力が低下する。同様に、従LEDモジュール

ル側に交換した場合には、交換した従LEDモジュールの能力が低下する。

【0012】

このように、上記特許文献1によれば、LEDモジュール間のLED性能の違いまでは補完できないため、LEDモジュール毎の性能を最大限引き出すことは困難である。

【0013】

このため、これらの装置では、LEDモジュールの性能を維持するためには、交換時にわざわざ設計時における仕様のLEDモジュールを再生産若しくは生産ストックした上で、使用しなければならず、LEDベアチップのVfなどの性能面で優位性を有する最新のLEDモジュールに交換することが出来ないということを意味する。

【特許文献1】特開2001-215913号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は、上記のような問題点に鑑みてなされたものであって、LEDモジュールにおけるLEDベアチップの発光光度の安定化を図ることができるとともに、仕様の異なるLEDモジュールへの交換およびLEDモジュールの拡張を容易に実施できる照明装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記目的を達成するために、本発明の照明装置は、発光ダイオードベアチップと電力供給源側から給電を受けるための給電端子とをメイン基板の主表面に備えるLEDモジュールに、前記給電端子と前記発光ダイオードベアチップとの間に電氣的に接続された光度安定化回路を更に設けたことを特徴とする。

【0016】

この照明装置では、LEDモジュールのLEDベアチップに電力を供給する電力供給路中に定電流回路をはじめとする光度安定化回路が設けられているので、発光駆動時におけるLEDベアチップの発光光度の安定化を図ることができる。

【0017】

また、この照明装置では、光度安定化回路がLEDモジュール内に設けられているので、LEDモジュールに電力を供給する電力供給源側に定電流回路などの光度安定化回路を設けなくても、安定した光度でLEDベアチップを発光させることができる。

【0018】

また、例えば、装置のLEDモジュールを着脱可能にすると、このLEDモジュールを新しいものに交換する際にも、この新しいLEDモジュールに実装されたLEDベアチップの仕様に対応した光度安定化回路を備えておけば、同様に安定した光度でLEDベアチップを発光させることができる。

【0019】

さらに、本発明の照明装置では、LEDモジュールの拡張を図ることも容易に実施できる。

【0020】

従って、本発明の照明装置では、LEDモジュールにおけるLEDベアチップの発光光度の安定化を図ることができるとともに、例えば、装置のLEDモジュールを着脱可能にすると、仕様の異なるLEDモジュールへの交換およびLEDモジュールの拡張を容易に実施できる。

また、上記照明装置において、光度安定化回路として定電流回路を採用する場合には、LEDベアチップに定電流制御された電力を供給することが出来るので、LEDベアチップの発光光度の安定化という面から望ましい。特に、LEDモジュールの定電流回路に対して、電力供給源から定電圧制御された電力を供給すれば、LEDベアチップの発光光度の安定化をより高い精度で図ることができる。

【0021】

上記照明装置においては、定電流回路を設ける際に、銀ペーストを用いたダイボンディング法、および、定電流回路を予め形成したサブ基板をメイン基板（金属ベース基板）に取り付ける方法などを採用することができる。中でも、サブ基板を用いる方法を採用する場合には、製造コストの高騰を招くことなく定電流回路をメイン基板に形成することができるので望ましい。

#### 【0022】

金属ベース基板の絶縁層上に設けられた導電ランドへのLEDベアチップの実装には、超音波接合法によるFCB（フリップチップボンディング）などが一般的に用いられるため、LEDベアチップの実装前の基板表面を清浄に維持しておく必要があり、定電流回路の電子部品の実装にリフロー法を用いることもできない。

これに対して、サブ基板に定電流回路を設ければ、サブ基板上における電子部品の実装にリフロー法を用いることができる。

#### 【0023】

サブ基板には、樹脂またはセラミックまたはSiなどの材料を用いることができる。

#### 【0024】

上記照明装置では、LEDモジュールを単数有していても良いし、複数有していても良いが、特に複数のLEDモジュールを有するような場合には、電力供給源に対して、複数のLEDモジュールを並列の状態となるように接続しておけば、LEDモジュールを容易に増設することが可能である。つまり、本発明の照明装置では、LEDモジュールの拡張を容易に行うことができる。

#### 【0025】

なお、この場合には、複数のLEDモジュールの構成は各モジュールに定電流回路を設けるという点で同等であればよく、必ずしもLEDベアチップの実装数などが同一である必要はない。

#### 【0026】

さらに、LEDモジュールを電力供給源と接続されたソケットと着脱可能な構成としておけば、LEDベアチップの寿命時におけるLEDモジュールの交換が容易となり、作業性の面から望ましい。

#### 【0027】

また、上記照明装置においては、LEDモジュールに備えるメイン基板として、絶縁層と金属層との積層構造を有する基板、所謂金属ベース基板を用いているので、樹脂だけからなる基板を用いる場合に比べて、発光駆動時にLEDベアチップから生じる熱を効率よく逃がすことができ、熱によるLEDベアチップの劣化を抑制するのに効果を奏する。

#### 【0028】

また、上記照明装置においては、LEDモジュールのLEDベアチップが実装された領域の近傍に感熱素子（例えば、サーミスタ等）を配しておき、この感熱素子を光度安定化回路と接続することで、LEDベアチップの温度が予め設定された温度以上になった場合にLEDベアチップへの供給電流を低減することができる。

#### 【0029】

このようにLEDベアチップの温度に応じて供給電流を調整することができるようにしておけば、LEDベアチップの長寿命化を図る上で好ましい。

#### 【0030】

また、上記照明装置においては、前記LEDモジュールにおいて、前記発光ダイオードベアチップが実装された領域の近傍には、前記発光ダイオードベアチップの異常を検出する異常検出部が配されており、前記定電圧回路は、前記異常検出部が発光ダイオードベアチップの異常を検出すると、前記LEDモジュールへの供給電流を低減または停止する制御部を備えることを特徴とし、或いは、前記LEDモジュールにおいて、前記発光ダイオードベアチップは複数個あり、これらの発光ダイオードベアチップは、複数個直列に接続された直列群が並列に複数接続されていると共に、各直列群には電流検出部が接続されており、前記定電圧回路は、当該電流検出部が検出する電流量に異常があると、前記LED

モジュールへの供給電流を低減または停止する制御部を備えることを特徴とする。このため、LEDベアチップが異常な状態で発光し続けることは無くなり、安全上好ましい。

【0031】

また、上記照明装置においては、LEDモジュールにおけるLEDベアチップと並列接続でツェナーダイオードを設けておけば、LEDベアチップを静電気から保護することが可能であるという点で望ましい。

【発明の効果】

【0032】

本発明の照明装置では、発光ダイオードベアチップと電力供給源側から給電を受けるための給電端子とをメイン基板の主表面に備えるLEDモジュールに、前記給電端子と前記発光ダイオードベアチップとの間に電氣的に接続された光度安定化回路を更に設けたことを特徴とする構成としたので、LEDベアチップの発光光度の安定化を図ることができるとともに、LEDモジュールに実装されたLEDベアチップの仕様に対応した光度安定化回路を備えることが出来る。よって、実装されているLEDベアチップの仕様が限定されることなくLEDモジュールの交換が可能であるとともに、LEDモジュールの拡張を図ることが容易に実施できる。

【0033】

従って、本発明の照明装置では、LEDモジュールにおけるLEDベアチップの発光光度の安定化を図ることができるとともに、仕様の異なるLEDモジュールへの交換およびLEDモジュールの拡張を容易に図ることができる

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

(全体構成)

本発明の実施の形態に係るLED照明装置1の全体構成について、図1、図2および図3を用いて説明する。図1は、LED照明装置1の要部斜視図であり、図2は、その一部断面図であり、図3は、回路構成を示すブロック図である。

【0035】

図1に示すように、LED照明装置1は、3つのLEDモジュール11、12、13と、これらを装填できるモジュールソケット20と、モジュールソケット20の裏面に取り付けられた放熱板30とを有している。

【0036】

また、図1には示していないが、電力供給源に接続された定電圧回路ユニットを有しており、これから続くリード線41がコネクタ42に接続されている。コネクタ42は、モジュールソケット20に設けられた雌型のコネクタ21に挿入されている。

【0037】

LEDモジュール11、12、13は、各々接続端子(LEDモジュール13においては、端子136、137)を介して、モジュールソケット20内における配線23、24(図1では、不図示。)と接続されている。

【0038】

モジュールソケット20は、全体がステンレスなどの金属製フレームから構成されており、LEDモジュール11、12、13を装填するためのマガジン部20a、20b、20cを有している。

【0039】

また、モジュールソケット20には、2つのコネクタ21、22を有しており、一方のコネクタ21は上述のように定電圧回路ユニットからのリード線41に接続されたコネクタ42が装着可能となっている。これらコネクタ21、22間は、モジュールソケット20内の配線23、24(図1では、不図示。)により接続されている。

【0040】

もう一方のコネクタ22は、LEDモジュールの拡張を図ろうとする際に用いるものである。つまり、LED照明装置1では、コネクタ22を介してモジュールソケットを増設



することが可能となっている。

#### 【0041】

LEDモジュール11、12、13をマガジン部20a、20b、20cにそれぞれ装填する場合には、側部の溝にLEDモジュール11、12、13の両側辺をはめこんだ状態でスライドさせながら図中の左下方向へと押し込んでゆく。

#### 【0042】

そして、図中のLEDモジュール11、12のように完全にマガジン20a、20b内に装填されて際には、それぞれの接続端子はモジュールソケットに設けられた端子と接続状態となるよう構成されている。

#### 【0043】

具体的には、図2に示すように、LEDモジュール12がマガジン部20bに装填された際、LEDモジュール12の接続端子127とモジュールソケット20の端子25とが接触し、電氣的に接続状態となる。

#### 【0044】

端子25は、その一部が「く」の字状の形状に形成されており、LEDモジュール12が装填された際に、接続端子127を押圧する。これによって、LEDモジュール12は、自重などによってはモジュールソケット20から容易に外れないようになっている。

#### 【0045】

なお、図2では、配線23、24の内、配線24に接続された端子25とLEDモジュール12の接続端子127との接続について示しているが、LEDモジュール12におけるもう一つの接続端子、あるいは、他のLEDモジュール11、13の各接続端子についても、モジュールソケット20の各マガジン部20a、20bの奥の部分に設けられた各端子と接続される（図2では、不図示。）。

#### 【0046】

図1に戻って、放熱板30は、発光駆動時にLEDモジュール11、12、13のLEDチップから生じた熱を逃がすためのものであり、例えば、ビス31、32、33、34によってモジュールソケット20の裏面側に取り付けられている。

#### 【0047】

次に、LED照明装置1における回路構成について、図3を用いて説明する。

#### 【0048】

図3に示すように、商用電源などの電力供給源50に接続された定電圧回路ユニット40は、コネクタ42を介してモジュールソケット20に接続されている。そして、モジュールソケット20内では、3つのLEDモジュール11、12、13が定電圧回路ユニット40に対し並列状態で接続されている。

#### 【0049】

LEDモジュール11、12、13の各々は、定電流回路部11a、12a、13aとLED実装部11b、12b、13bとから構成されている。

#### 【0050】

なお、各々のLEDモジュール11、12、13は、並列に接続されており、且つ各々に定電流回路部11a、12a、13aを備えていることから、必ずしも3つ全てをモジュールソケット20に装填していなくても、1つだけあるいは2つだけが装填された状態で装置を発光駆動することが可能である。また、上述のようにコネクタ22を用いてLEDモジュールの増設を行うこともできる。

（LEDモジュールの構成）

LEDモジュール11、12、13の構成について、図4および図5を用いて説明する。図4は、LEDモジュール13の斜視図（一部透視図）であり、図5は、その回路図である。

#### 【0051】

図4に示すように、LEDモジュール13には、メイン基板130に定電流回路部13aと、LED実装部13bとが形成されている。そして、メイン基板130の図面左下縁

部には、接続端子 136、137 が設けられている。

#### 【0052】

メイン基板 130 は、Al などの金属層 130b の上に樹脂などの絶縁層 130a が積層された構成を有する、所謂、金属ベース基板である。このメイン基板 130 は、絶縁層 130a と金属層 130b とが熱接合された状態であるので、 $1 \sim 10 \text{ (W/m} \cdot \text{K)}$  という良好な熱伝導率を有している。

#### 【0053】

そのため、このメイン基板 130 では、樹脂だけからなる基板などに比べて非常に優れた熱伝導性を有することになる。即ち、LED ベアチップを高密度実装して用いる照明装置などには、最適な基板であるといえる。絶縁層 130a の上には、所望のパターンの導電ランド（不図示）が形成されている。

#### 【0054】

メイン基板 130 における絶縁層 130a は、無機フィラー ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{BN}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiC}$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{AlN}$  など) および樹脂組成物を含む複合材料から形成されている。

#### 【0055】

図示はしていないが、LED 実装部 13b は、メイン基板 130 上の導電ランドに合計 64 個の LED ベアチップが超音波接合法による FCB (フリップチップボンディング) を用いて実装されており、この上に反射板および蛍光体樹脂を配した後、樹脂で封止され構成されている。封止の際に、各々の LED ベアチップに対応する箇所には、半球状のレンズが形成されている。

#### 【0056】

また、LED 実装部 13b における封止樹脂の一側面からは、導電ランドの一部が延出されており、これが、後述の定電流回路部 13a との接続のための端子 13b1、13b2 として機能する。

#### 【0057】

図 4 に示すように、メイン基板 130 上における LED 実装部 13b と接続端子 136、137 の形成領域との間には、定電流回路部 13a が設けられている。

#### 【0058】

具体的に、定電流回路部 13a は、所望のパターンの導電ランド 132 が形成されたサブ基板 131 を用い、予めこのサブ基板 131 にリフロー法を用いて 1 つの抵抗素子 133 と 2 つのトランジスタ素子 134、135 とが実装され構成されている。

#### 【0059】

このように定電流回路が形成されたサブ基板 131 は、樹脂材料などを用いてメイン基板 130 上の上記領域に取り付けられている。

#### 【0060】

定電流回路部 13a と LED 実装部 13b の端子 13b1、13b2 との接続、および定電流回路部 13a と接続端子 136、137 とは、Au などからなるボンディングワイヤー 138 を用いて接続されている。

#### 【0061】

また、図 4 では、サブ基板 131 上の回路構成が分かり易いように破線をもって示しているが、回路が形成されたサブ基板 131 は、各接続部分を含めて樹脂で封止されている（樹脂封止部 139）。

#### 【0062】

LED モジュール 13 の回路構成は、上記図 3 のように、定電流回路部 13a と LED 実装部 13b とが接続されているが、図 5 を用いて具体的に説明する。

#### 【0063】

図 5 に示すように、LED 実装部 13b は、合計 64 個の LED ベアチップ 13L が 8 直 8 並という構成を有している。

#### 【0064】

また、定電流回路部 13 a は、1つの抵抗素子 133 と 2つの NPN 型トランジスタ素子 134、135 とから構成された一般的な定電流回路を有している。具体的には、トランジスタ素子 134 のエミッターベース間に抵抗素子 133 が挿入され、トランジスタ素子 134 のベースは、もう 1つのトランジスタ素子 135 のエミッタと接続されている。そして、トランジスタ素子 134 のコレクタは、トランジスタ素子 135 のベースと接続されている。

【0065】

トランジスタ素子 135 のベースは、IN 側の接続端子 136 および LED 実装部 13 b の一方の端子 13 b 1 と接続され、コレクタは、LED 実装部 13 b のもう一方の端子 13 b 2 と接続されている。

【0066】

トランジスタ素子 134 のエミッタは、OUT 側の接続端子 137 と接続されている。

【0067】

このようにして定電流回路部 13 a は、LED モジュール 13 における電力供給路中に挿入された状態で構成されており、定電圧回路ユニット 40 から供給された電力を定電流制御して、定電流制御された電力が LED 実装部 13 b に供給する。即ち、定電流回路部 13 a は、LED モジュール 13 を発光駆動する際に、LED ベアチップの光度安定化を図るための回路として機能する。

【0068】

なお、他の LED モジュール 11、12 についても同様の構成を有している。

(定電流回路部 13 a の形成)

次に、上記 LED モジュール 13 を形成する上において、特に定電流回路部 13 a の形成方法について、図 6 を用いて説明する。

【0069】

図 6 (a) に示すように、樹脂からなるサブ基板 131 の主表面上の導電ランド 132 に、リフロー法を用いて、1つの抵抗素子 133、2つのトランジスタ素子 134、135 を面実装しておく。これらの部品によって定電流回路が構成されたサブ基板 131 を、予め LED 実装部 13 b が形成されたメイン基板 130 上に樹脂を用いて取り付ける。

【0070】

その後、図 6 (b) に示すように、サブ基板 131 上の導電ランドの一部分と端子 13 b 1、13 b 2 および接続端子 136、137 とを Au からなるボンディングワイヤー 138 を用いて接続する。

【0071】

最後に、ボンディング部分を含めて定電流回路部 13 a 全体を樹脂で封止して、LED モジュール 13 への定電流回路部 13 a の形成が完了する。

(LED 照明装置 1 の優位性)

以上のように構成された LED 照明装置 1 は、上記図 3 のように 3つの LED モジュール 11、12、13 が各々定電流回路部 13 a を有しており、且つ、各 LED モジュール 11、12、13 が並列に接続されているので、LED モジュールの拡張が可能である。

【0072】

つまり、LED モジュールを 4つ以上に増設しようとする場合には、上記図 1 と同様の構成のモジュールソケット 20 を用いて増設することが可能であって、その場合にも、各 LED モジュールで定電流制御するので、LED ベアチップの発光光度の安定化を図ることができる。

【0073】

また、LED モジュールに実装する LED ベアチップとして、定格電流の異なるものを用いた場合にも、実装する LED ベアチップの仕様に対応した定電流回路部 13 a を個々の LED モジュールに形成しておけば、安定した発光光度で発光駆動することができる。

【0074】

つまり、LED 照明装置 1 は、LED モジュールの交換を行う際に、実装された LED

ベアチップの仕様、LED照明装置1の設計時とは異なるようなLEDモジュールを用いることができる。

【0075】

また、LED照明装置1における各LEDモジュール11、12、13には、メイン基板130として金属ベース基板を用いているので、LEDベアチップ13Lで生じた熱を高い効率で放熱板30へと伝達できる。つまり、特開2002-304902号公報に開示されている光源装置のように、LEDモジュールの基板として樹脂基板を用いる場合には、同一基板上に種々の回路を組むことは容易ではあるが、LEDベアチップから発生する熱の放熱処理などの点から、単純にLEDベアチップを高密度実装することは不可能であり、実用的な照明装置として用いることは困難である。

【0076】

これに対して、本実施の形態のように、メイン基板130として金属ベース基板を用いたLEDモジュール11、12、13では、合計64個のLEDベアチップ13Lを高密度実装した場合であっても、熱によるLEDベアチップ13Lの劣化を抑制することができる。

【0077】

さらに、LEDモジュール11、12、13への定電流回路部11a、12a、13aの形成については、図6のように予めリフロー法を用いてサブ基板131に電子部品133~135などを実装して定電流回路を構成しておき、これをメイン基板130に取り付けてLEDモジュール13における定電流回路部13aとする方法を採用しているので、回路の形成段階でLEDベアチップ13Lがリフロー時の熱による損傷を生じることがなく、また、コスト面からも優れる。

【0078】

なお、サブ基板131をメイン基板130に接合するのは、上記図6に示したように、LED実装部13bの形成後であっても良いし、逆にLED実装部13bの形成前であっても構わない。

【0079】

特に、LED実装部13bを形成する前にサブ基板131を取り付ける場合には、LEDベアチップ13Lを樹脂封止する際にLED実装部13bの樹脂レンズ部の形成と同一工程で定電流回路部13aを樹脂封止することができるので作業効率の面から優れる。

【0080】

従って、本実施の形態に係るLED照明装置1は、メイン基板130に高密度実装されたLEDベアチップ13Lの発光光度の安定化を図ることができるとともに、LEDモジュール11、12、13の拡張および交換を容易に図ることができる。そして、LEDモジュール11、12、13の拡張および交換を図る際には、必ずしも同一仕様のものを用いる必要がない。

(変形例1)

変形例1に係るLED照明装置について、図7を用いて説明する。図7では、上記発明の実施の形態と相異なるLEDモジュール14の回路構成を示している。

【0081】

図7に示すように、本変形例に係るLEDモジュール14は、上記の実施の形態と同じく、64個のLEDベアチップ14Lから構成されるLED実装部14bを有している。

【0082】

定電流回路部14aは、上記実施の形態とは異なり、1つの抵抗素子143と1つのトランジスタ素子144とから構成されている。具体的には、IN側の接続端子は、LED実装部14bの一方の端子に接続されているとともに、トランジスタ素子144のベースとも接続されている。

【0083】

一方、OUT側の接続端子は、抵抗素子143の一端と接続されており、抵抗素子143の他端は、トランジスタ素子144のエミッタおよびベースと接続されている。

## 【0084】

LED実装部14bのもう一方の端子は、トランジスタ素子144のコレクタと接続されている。

## 【0085】

このように構成される定電流回路部14aを有するLEDモジュール14は、上記図5のLEDモジュール13よりも簡易な回路構成をもってLEDベアチップ14Lへの供給電力を定電流制御することができる。

## 【0086】

従って、LEDモジュール14を有するLED照明装置は、上記LED照明装置1よりも低コストでメイン基板130に高密度実装されたLEDベアチップ14Lの発光光度の安定化を図ることができるとともに、上記LED照明装置1と同様に、LEDモジュール11、12、13の拡張および交換を容易に図ることができる。

## 【0087】

また、LEDモジュール13は、発光光度の安定性が優れる。

## 【0088】

なお、定電流回路部14aの回路構成以外の部分については、上記LED照明装置1と同様である。

## (変形例2)

変形例2に係るLEDモジュール15について、図8を用いて説明する。

## 【0089】

図8に示すように、本変形例に係るLEDモジュール15は、定電流回路部15aの構成の一部が異なり、およびサーミスタ15Tを有しているところを特徴としている。

## 【0090】

具体的には、LEDモジュール15においては、定電流回路部15aにおけるトランジスタ素子154のコレクタとトランジスタ素子155のベースとの間にサーミスタ15Tが挿入されている。サーミスタ15Tは、図には示していないが、メイン基板の絶縁層の表面上にシリコン樹脂などで固定されている。

## 【0091】

このような構成を有するLEDモジュール15では、発光駆動時に生じるLEDベアチップ15Lからの熱をサーミスタ15Tで略リアルタイムに監視でき、これに応じてLED実装部15bに対する電流を制御することができる。

## 【0092】

ここで、サーミスタ15Tは、上述のように、絶縁層の表面上に配置しているが、良好な金属ベース基板の伝熱性により、略リアルタイムにLEDベアチップ15Lの熱を感知することができる。

## 【0093】

従って、本変形例に係るLEDモジュール15を備えるLED照明装置では、上記LED照明装置1が有する優位性を同様に得ることが出来るのに加えて、駆動時のLEDベアチップ15Lの発熱による寿命低下を抑制することができる。

## 【0094】

なお、サーミスタ15Tに配置箇所については、上記のように絶縁層の表面上に限定を受けるものではなく、伝熱性に優れる金属ベース基板を用いていることから、基板の何処に配置されていても同様の効果を奏することができる。

## 【0095】

例えば、絶縁層にサーミスタ15Tを埋め込むことが可能な大きさで、金属層に達する深さの溝を設けておき、この溝内にサーミスタ15Tを埋め込んでおいてもよい。

## (変形例3)

変形例3に係るLEDモジュール16について、図9を用いて説明する。

## 【0096】

図9に示すように、LEDモジュール16の回路が上記実施の形態に係るLEDモジュ

ール13の回路と異なるのは、LED実装部16bと並列に定電圧ダイオード（以下、「ツェナーダイオード」という。）16Zが挿入されているところにある。その他については、回路構成およびLEDモジュールの構成など上記実施の形態と同一である。

【0097】

このようにツェナーダイオード16Zを備えるLEDモジュール16では、静電気からLEDベアチップ16Lおよび配線などを保護することができる。

【0098】

従って、このLEDモジュール16を備えるLED照明装置では、上記LED照明装置1が有する優位性に加えて、LEDベアチップ16Lを静電気から保護することが出来、信頼性の高い装置である。

（変形例4）

変形例4に係るLEDモジュール17について、図10を用いて説明する。

【0099】

図10に示すように、本変形例に係るLEDモジュール17では、メイン基板170における絶縁層の表面に形成された導電ランド172上に定電流回路部17a用のチップ部品が直付けされている。

【0100】

つまり、LEDモジュール17においては、上記実施の形態のようにサブ基板を用いるのではなく、導電ランド172の所要位置にAgペーストなどを用いたダイボンディングにより、抵抗素子173と2つのトランジスタ素子174、175とが実装されている。

【0101】

これら回路部品173、174、175は、LEDベアチップを超音波実装する前後に実装され、導電ランド172を含んだ領域が最終的に樹脂封止される。

【0102】

なお、LEDモジュール17における回路構成は、上記図5と同様であり、導電ランド172は、接続端子176、177、およびLED実装部17bの端子17b1、17b2、・・・、17b9を含めて、絶縁層上の金属層をエッチングすることで形成されている。

【0103】

このような構造のLEDモジュール17は、上記実施の形態に係るLEDモジュール13のようにサブ基板131を備える場合に比べて、サブ基板131の分、重量面およびコスト面で優れる。また、LEDモジュール17を備えるLED照明装置では、上記LED照明装置1が有する優位性を同様に奏することができる。

（変形例5）

変形例5に係る照明装置は、LEDモジュールに実装されているLEDベアチップに、何らかの異常、例えば、ショートにより過度の温度上昇が発生すると、LEDモジュールに供給する電力を低下させるところを特徴としている。

【0104】

つまり、LEDモジュールには、LEDベアチップの異常を検出する異常検出部を、また、定電圧回路ユニットには、LEDベアチップの異常を異常検出部が検出するとモジュールソケット（各LEDモジュール）へ供給する電力を低下させる制御部をそれぞれ設けたところを特徴としている。

【0105】

以下、2つの例を用いて、その構成等について具体的に説明する。なお、ここでいう「供給する電力を低下させる」には、電力の供給を停止することも含めている。

【0106】

1. 例1

ここでは、LEDベアチップの異常として、LEDモジュールが過度な温度上昇をした場合について、図11～13を用いて説明する。

【0107】

まず、本変形例に係る照明装置101は、図11に示すように、3個のLEDモジュール18、19、20を着脱可能に備えるモジュールソケット120と、各LEDモジュール18、19、20に定電圧制御された電圧を供給する定電圧回路ユニット140とを備える。なお、定電圧回路ユニット140とモジュールソケット120とは、3本のリード線で接続される。

【0108】

各LEDモジュール18、19、20は、略同じ構成を有しており、以下、LEDモジュール18について説明する。

【0109】

LEDモジュール18は、図11及び図12に示すように、定電流回路部18a、LED実装部18b及び感熱素子部18cを備える。なお、定電流回路部18aとLED実装部18bは、実施の形態で説明した通りであり、ここでの説明は省略する。

【0110】

感熱素子部18cは、LED実装部18bの温度異常を検出するためのもの（本発明の異常検出部である。）で、例えば、図12に示すように、サーミスタ186、抵抗187、コンパレータ188とを備え、定電流回路部18aに対して並列に接続されている。

【0111】

なお、図12では、サーミスタ186は、便宜上、LED実装部18bと離れているが、実際はLED実装部18bの近傍に配されており、LEDペアチップ18Lに温度異常があると、直ちに検出できるようになっている。

【0112】

つまり、LED実装部18bの温度が、ショート等が発生していないときの温度の場合（この場合を、「通常点灯時」という。）は、コンパレータ188から、例えば、H信号が出力される。

【0113】

逆にLED実装部18bの温度が、通常点灯時に対して過度に上昇した場合（この場合を、「異常点灯時」という。）は、コンパレータ188の入力電圧が基準電圧（図12における「Ref」に相当する。）以上になり、コンパレータ188から、例えば、L信号が出力される（図12において「SM1」で示す）。

【0114】

モジュールソケット120は、基本的には、上述の実施の形態及び変形例1～4で説明したものと同一であるが、図11に示すように、3個のLEDモジュール18、19、20の感熱素子部18c、19c、20cから出力された信号SM1にL信号が含まれる場合に、定電圧回路ユニット140にL信号（図13において「SM2」で示す。）を出力するための論理回路部120a、例えば、ANDゲートを備えている。この定電圧回路ユニット140への信号の出力は、コネクタ121に接続されたリード線を介してなされる。

【0115】

なお、論理回路部120aは、3個のLEDモジュール18、19、20のほか、コネクタ122にも接続されている。これは、実施の形態でも説明したように、LEDモジュールの拡張を図った場合に、他のモジュールソケットに装填されているLEDモジュールの異常も検出できるようにしたためである。

【0116】

定電圧回路ユニット140は、図13に示すように、主な構成要素として、整流器141、コンデンサC1、出力トランスT、トランジスタQ1、Q2、IC等を含んでいる。

【0117】

整流器141は、商用交流電源50からの交流出力を整流し、また、コンデンサC1は、整流器141の出力端O1、O2間に接続され、整流器141で整流された電力を平滑化する。

【0118】

出力トランスTは、入力側となる一次巻線T1、出力側となる二次巻線T2、三次巻線T3を備えている。一次巻線T1の入力端I1は、整流器141の出力端O1と接続され、一次巻線T1の入力端I2は、トランジスタQ1のコレクタCと接続されている。二次巻線T2の出力端O3、O4は、それぞれモジュールソケット120側に接続されている。

【0119】

三次巻線T3の出力端O5は、ダイオードD1を介してICのS3端子と接続されており、出力端O6は、整流器141の出力端O2と接続されている。また、ダイオードD1の出力側と三次巻線T3の出力端O6間には、コンデンサC2が接続されている。

【0120】

なお、トランジスタQ1のエミッタEは、三次巻線T3の出力端O6と接続され、ベースBは、ICのS2端子と接続されている。

【0121】

トランジスタQ1は、ICの信号出力端子S2からのパルス信号に基づいてオン（コレクタ、エミッタ間がほぼ導通状態）、オフ（非導通状態）し、出力トランスTの一次巻線T1に印加される直流電圧をスイッチングして、二次巻線T2、三次巻線T3に、巻数比に応じた定電圧を出力させる。

【0122】

また、コンデンサC1と出力トランスTの間には、LEDモジュール18、19、20のLEDベアチップに異常があった場合に、モジュールソケット120への電力の供給を停止するよう制御する制御回路142（本発明の制御部である。）が設けられている。

【0123】

この制御回路142は、モジュールソケット120の出力信号SM2がH信号の場合に、トランジスタQ1のスイッチングを停止させることにより、モジュールソケット120への電力の供給を停止させている。

【0124】

制御回路142は、IC、トランジスタQ2等を備えている。

【0125】

ICは、公知のPWM型スイッチング電源制御用のICであり、トランジスタQ1のスイッチング動作を制御する。ここで、ICのS1は、信号入力端子、S2は、信号出力端子、S3は、電源入力端子になっており、S4は接地用の端子で整流器141の出力端O2と接続されている。

【0126】

ICの電源入力端子S3は、抵抗R4を介して整流器141の出力端O1と接続されており、またダイオードD1を介して出力トランスTの三次巻線T3の出力端O5と接続されている。

【0127】

信号入力端子S1は、トランジスタQ2のコレクタCと接続されており、抵抗R3を介して電源入力端子S3とも接続されている。トランジスタQ2のエミッタEは、整流器141の出力端O2と、また、ベースBは、モジュールソケット120（論理回路部120a）に接続されている。

【0128】

このような構成において、定電圧回路ユニット140は、次のような動作を行う。

【0129】

（通常点灯時）

まず、定電圧回路ユニット140が電力供給源50に接続されると共に、モジュールソケット120が定電圧回路ユニット140にリード線を介して接続され、電力供給源50からの電力が定電圧回路ユニット140を介してLEDモジュール18、19、20に供給される。

【0130】



各LEDモジュール18、19、20は、定電圧回路ユニット140から電力の供給を受けて、LED実装部18b、19b、20bにおける各LEDベアチップ(18L)が点灯する。

【0131】

このとき、各LEDモジュール18、19、20におけるLED実装部18b、19b、20bの温度が通常点灯時の温度であれば、各感熱素子部18c、19c、20cのコンパレータからはH信号(SM1)が論理回路部120aに出力される。

【0132】

論理回路部120aは、コンパレータからの入力信号SM1が全てH信号であれば、定電圧回路ユニット140にH信号(SM2)を出力する。

【0133】

一方、定電圧回路ユニット140では、入力された交流電力が整流器141により整流され、整流後の直流電圧が抵抗R4を介してICの電源入力端子S3に印加される。また、同時にコンデンサC2への充電が開始される。ここでは、IC保護のため抵抗R4の値が大きくとられており、コンデンサC2への充電が完了するとICの動作電圧に達してICの動作が開始されるようになっている。

【0134】

また、トランジスタQ2のベースBには、LEDモジュール18、19、20に異常がない場合には、H信号の電圧が印加され、Q2がオン(コレクタ、エミッタ間がほぼ導通状態)になり、ICの信号入力端子S1はほぼ接地された状態(Lレベル)になる。

【0135】

ICは、電源入力端子S3に動作電圧が印加されており、信号入力端子S1が接地された状態、つまりLレベルになっている場合には、所定の周期、所定のデューティ比のパルス信号を信号出力端子S2から出力し、トランジスタQ2をスイッチング(オン/オフ)させる。

【0136】

これにより、出力トランスTの一次巻線T1に、波形がほぼ矩形波となる電圧が印加され、巻数比に応じた電圧が二次巻線T2、三次巻線T3から出力される。

【0137】

この二次巻線T2からの出力により、各LEDモジュール18、19、20のLEDベアチップは点灯する。

【0138】

なお、三次巻線T3からの出力も矩形波であるが、ダイオードD1、コンデンサC2により整流、平滑されてICの電源入力端子S3に印加される。すなわち、トランジスタQ2によるスイッチングの開始後は、三次巻線T3の出力がICの動作電圧の供給源となる。

【0139】

(温度異常時)

一方、LEDモジュール18、19、20のいずれかのLEDベアチップにショート等が生じると、そのショートを生じたLED実装部の温度が異常に上昇する。

【0140】

この温度上昇が、LEDモジュール18、19、20に設けられた感熱素子部18c、19c、20cの抵抗を低下させ、コンパレータ188に基準電圧以上の電圧が入力すると、コンパレータ188からL信号(SM1)が論理回路部120aに出力される。論理回路部120aでは、これを受け、定電圧回路ユニット140へH信号(SM2)を出力する。

【0141】

モジュールソケット120からの出力信号SM2は、L信号であるため、トランジスタQ2がオフに転じ、ICの信号入力端子S1には、出力トランスTの三次巻線T3の出力端O5の出力電圧がダイオードD1、抵抗R3を介して印加されることになる(以下、「

Hレベルになる。」という。 ) 。

【0142】

ICは、信号入力端子S1がHレベルになると、信号出力端子S2からのパルス信号の出力を停止し、トランジスタQ2のスイッチング動作を停止させる（トランジスタQ2をオフ状態にさせる。 ) 。

【0143】

これにより、出力トランスTの一次巻線T1に電流が流れなくなり、二次巻線T2、三次巻線T3の出力がほぼゼロになって各LEDモジュール18、19、20のLEDベアチップは消灯する。

【0144】

なお、LEDモジュール18、19、20に供給する電力を少なくするには、例えば、トランジスタQ2のオン／オフのスイッチング動作で、オフ状態を長く設定すれば実施できる。

【0145】

2. 例2

ここでは、LEDベアチップの異常として、LEDベアチップの電流量が過度に増加した場合について、図14を用いてLEDモジュールに説明する。なお、本例におけるモジュールソケット、定電圧回路ユニットは、上述した例1と同じであるため、これらの説明は省略する。また、本例に係るLEDモジュールのそれぞれは同じ構造であるため、LEDモジュール20について説明する。

【0146】

LEDモジュール21は、図14に示すように、定電流回路部21a、LED実装部21b及び電流検出部21cとを備える。なお、定電流回路部21aとLED実装部21bは、実施の形態で説明した通りであり、ここでの説明は省略する。

【0147】

電流検出部21cは、LED実装部18bの電流異常を検出するためのもの（本発明の異常検出部である。 ) で、例えば、図14に示すように、抵抗216a、コンパレータ216bとを備えている。この電流検出部21cは、8個のLEDベアチップ19Lが直列に接続された直列群の上流側に直列に接続され、コンパレータ216bの出力信号SM3が論理回路部217に出力される。

【0148】

つまり、8列の直列群の中のLEDベアチップ21Lに断線等がない場合（この場合が、例1の「通常点灯時」に相当する。 ) は、上述の例1と同じようにコンパレータ216bから、例えば、H信号が出力され、逆にLEDベアチップ21Lに断線等があり、直列群の電流量が増加した場合（この場合が、例1の「異常点灯時」に相当とする。 ) は、コンパレータ216bの入力電圧が基準電圧以上になり、コンパレータ216bから、例えば、L信号が出力される（図14において「SM3」で示す）。

【0149】

そして各列のコンパレータ216bからの信号SM3は、論理回路部217に出力される。論理回路部217は、各コンパレータ216bからの入力信号SM3が全てH信号であれば、定電圧回路ユニットにH信号（SM4）を出力し、各コンパレータ216bからの入力信号SM3にL信号が含まれていれば、定電圧回路ユニットにL信号（SM4）を出力する。

【0150】

3. まとめ

上記の例1、例2では、LED実装部18b、19b、20b、21bに何らかの原因で異常が発生した場合、その異常を異常検出部（例1では感熱素子部、例2では電流検出部）で検出して、モジュールソケットへの電力の供給を停止するようにしている。

【0151】

これにより、例えば、複数のLEDモジュールのうちの1つのLED実装部の温度が過

度に上昇して、この熱が放熱板 30 (図 1 及び図 2 参照) から他の LED モジュールに伝わり、他の LED モジュールの温度が上昇するようことを防ぐことができる。なお、他の LED モジュールに熱が伝わりその温度が上昇すると、LED ベアチップの短命化を招く。

#### 【0152】

##### 4. その他

##### a. 照明装置について

変形例 5 における照明装置は、モジュールソケットと定電圧回路ユニットとが別体となっていたが、一体で有っても良い。この場合でも、LED 実装部に異常が生じると、各 LED ベアチップに給電される電力を低下させるので、各 LED モジュールの過度な温度上昇を防ぐことができ、定電圧回路ユニットの破損或いは誤動作を防ぐことができる。

#### 【0153】

##### b. 定電圧回路ユニットについて

変形例 5 における定電圧回路ユニットの回路構成についても、一例を示したものであって、上記構成以外の定電圧回路を備えていてもよい。例えば、オペアンプを用いた定電流回路でもよい。

#### 【0154】

##### c. LED モジュールについて

変形例 5 において、LED モジュールは着脱可能になっていたが、着脱可能でなくとも良い。つまり、本変形例では、LED 実装部に異常があると、LED 実装部の LED ベアチップに給電する電力を低下させる構成に特徴を有するものである。

#### 【0155】

したがって、例えば、照明装置は、LED ベアチップ (1 個または複数) と、当該 LED ベアチップを点灯させるための点灯回路と、前記 LED ベアチップの点灯時に、温度上昇、電流増加等の異常を検出する異常検出手段とを備え、前記点灯回路は、当該異常検出手段が前記 LED ベアチップの異常を検出すると、前記 LED ベアチップに供給する電力を低下させる制御回路を備えてれば良い。

#### 【0156】

上述の点灯回路は、例えば、電力供給源からの電力を整流、平滑する整流平滑回路と、当該整流平滑回路の出力をスイッチングするスイッチ素子と、一次側が前記第 1 の整流回路に対して前記スイッチ素子と接続される (例えば、直列に) 出力トランスとを備える。一方、制御回路は、例えば、点灯回路のスイッチ素子のスイッチング動作を制御して、出力トランスの出力を低下 (停止を含める) させている。

(その他の事項)

上記発明の実施の形態およびその変形例 1~54 は、本発明の構成および得られる効果を説明するために、一例として用いたものであって、上記 (課題を解決するための手段) の範囲内であれば、これに限定を受けるものではない。例えば、上記実施の形態では、樹脂材料からなるサブ基板 131 を用い、これに定電流回路用の構成部品を面実装したが、セラミックからなる基板や Si 基板などを用いることもできる。特に、Si 基板をサブ基板として用いる場合には、Si 基板にトランジスタ領域および抵抗領域を拡散形成しておくことができるので、コンパクトで安価な定電流回路部を得ることができる。

#### 【0157】

また、定電流回路部の回路構成についても、一例を示したものであって、上記実施の形態および変形例以外の構成の定電流回路部を備えていてもよい。例えば、オペアンプを用いた定電流回路でもよい。

#### 【0158】

また、上記実施の形態では、LED ベアチップの光度の安定を図るための回路として定電流回路を例にしたが、定電圧回路を用いることもできる。ただし、一般に LED の制御には、定電流制御を用いることが望ましい。

#### 【0159】

また、上記図1では、モジュールソケット20に固定式のものを用いたが、LEDモジュール11、12、13の装填部20a、20b、20cが可動するような構造のものとしておけば、発光モジュール11、12、13を交換する際の作業性を向上させることができる。例えば、モジュールソケットにヒンジ機構を備えておき、照明装置本体に固定されたベース部分からマガジン部だけを起こせるような構成としておけば、LEDモジュールを交換する際に、いちいちモジュールソケットを照明装置から取り外さなくても、マガジン部を起こして交換することができる。

【産業上の利用可能性】

【0160】

本発明に係る照明装置は、発光光度の安定化を図るのに利用でき、仕様の異なるLEDモジュールへの交換およびLEDモジュールの拡張を容易に実施するのに利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0161】

【図1】 本発明の実施の形態に係るLED照明装置1を示す要部斜視図である。

【図2】 図1のLED照明装置1におけるA-A箇所を示す断面図である。

【図3】 図1のLED照明装置1の回路を示すブロック図である。

【図4】 図1のLED照明装置1の構成要素であるLEDモジュール13を示す斜視図（一部透視図）である。

【図5】 図4のLEDモジュール13の回路図である。

【図6】 図4のLEDモジュール13の形成方法を示す工程図である。

【図7】 変形例1に係るLEDモジュール14の回路図である。

【図8】 変形例2に係るLEDモジュール15の回路図である。

【図9】 変形例3に係るLEDモジュール16の回路図である。

【図10】 変形例4に係るLEDモジュール17を示す斜視図（一部透視図）である。

。

【図11】 変形例5に係るLED照明装置101の回路を示すブロック図である。

【図12】 変形例5の例1に係るLEDモジュール18の回路図である。

【図13】 変形例5の例1に係る定電圧回路ユニット140の回路構成を示す図である。

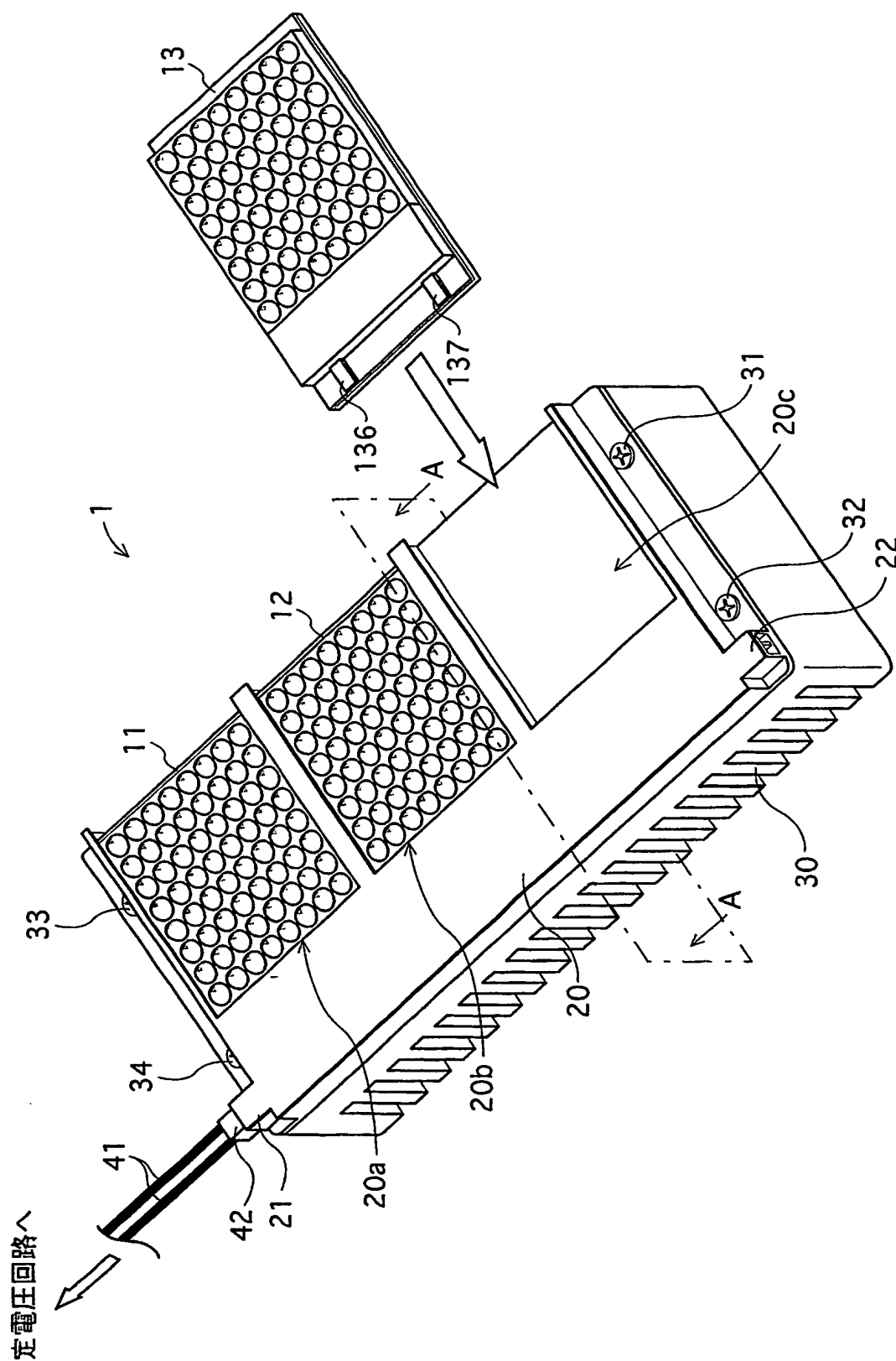
【図14】 変形例5の例2に係るLEDモジュール21の回路図である。

【符号の説明】

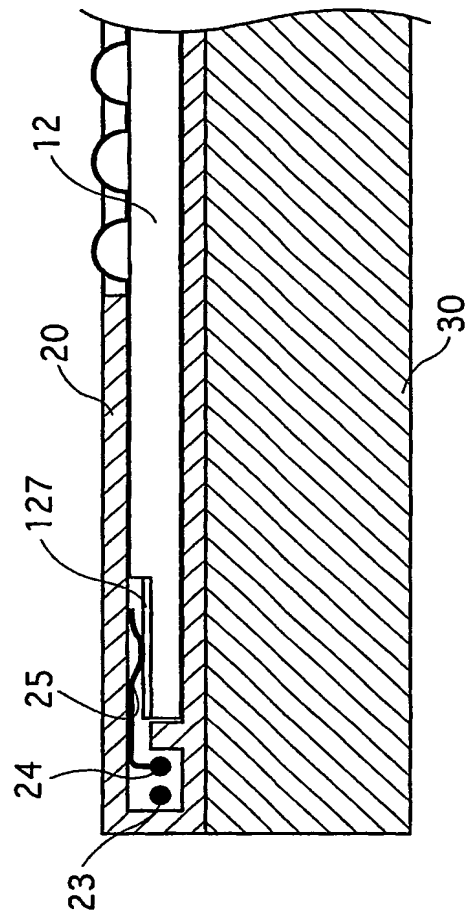
【0162】

1	LED照明装置
11、12、13	LEDモジュール
15T	サーミスタ
16Z	ツェナーダイオード
20	モジュールソケット
30	放熱板
40	定電圧回路ユニット
130	メイン基板
131	サブ基板
133	抵抗素子
134、135	トランジスタ素子
139	樹脂封止部

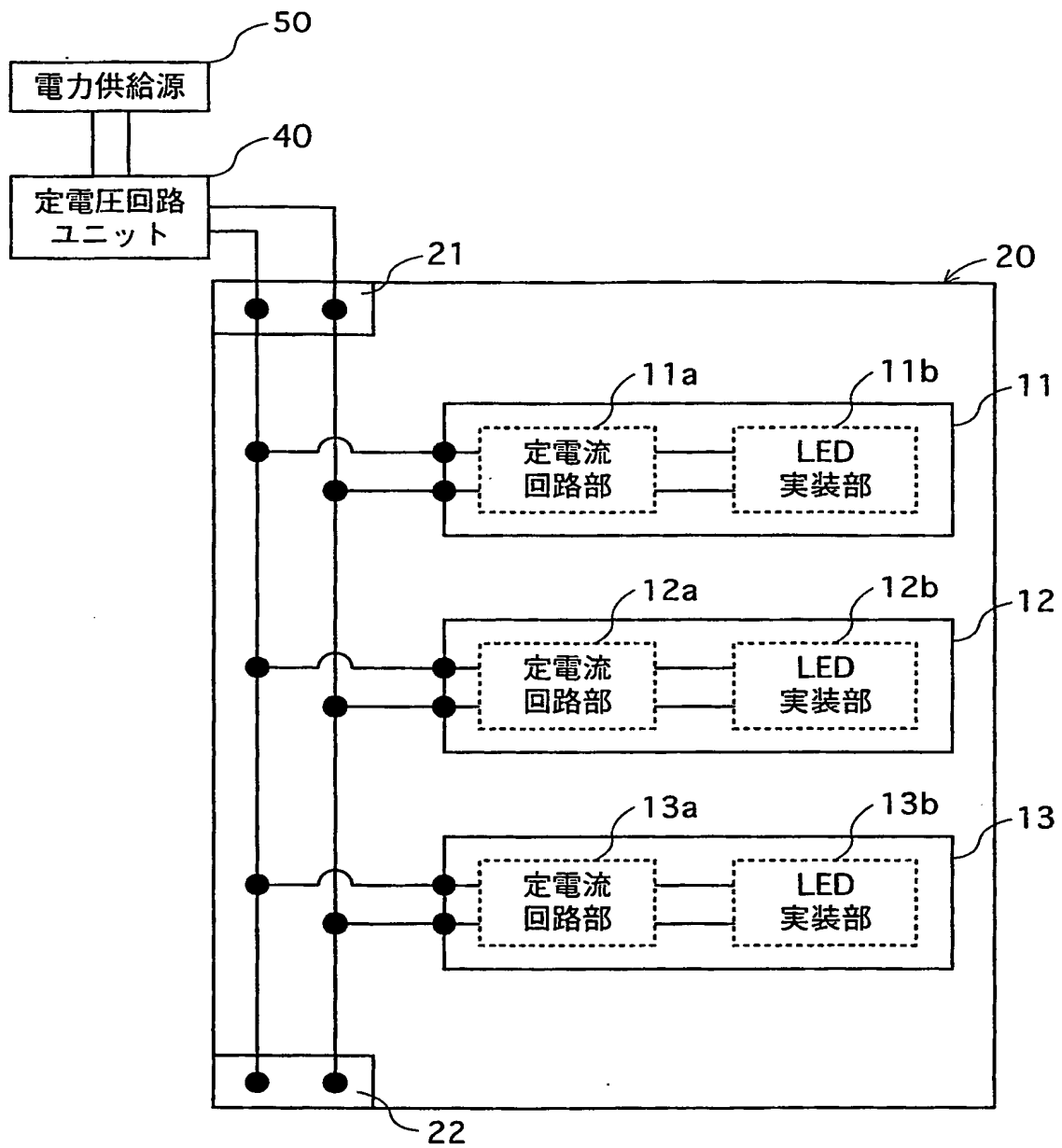
【書類名】 図面  
【図 1】



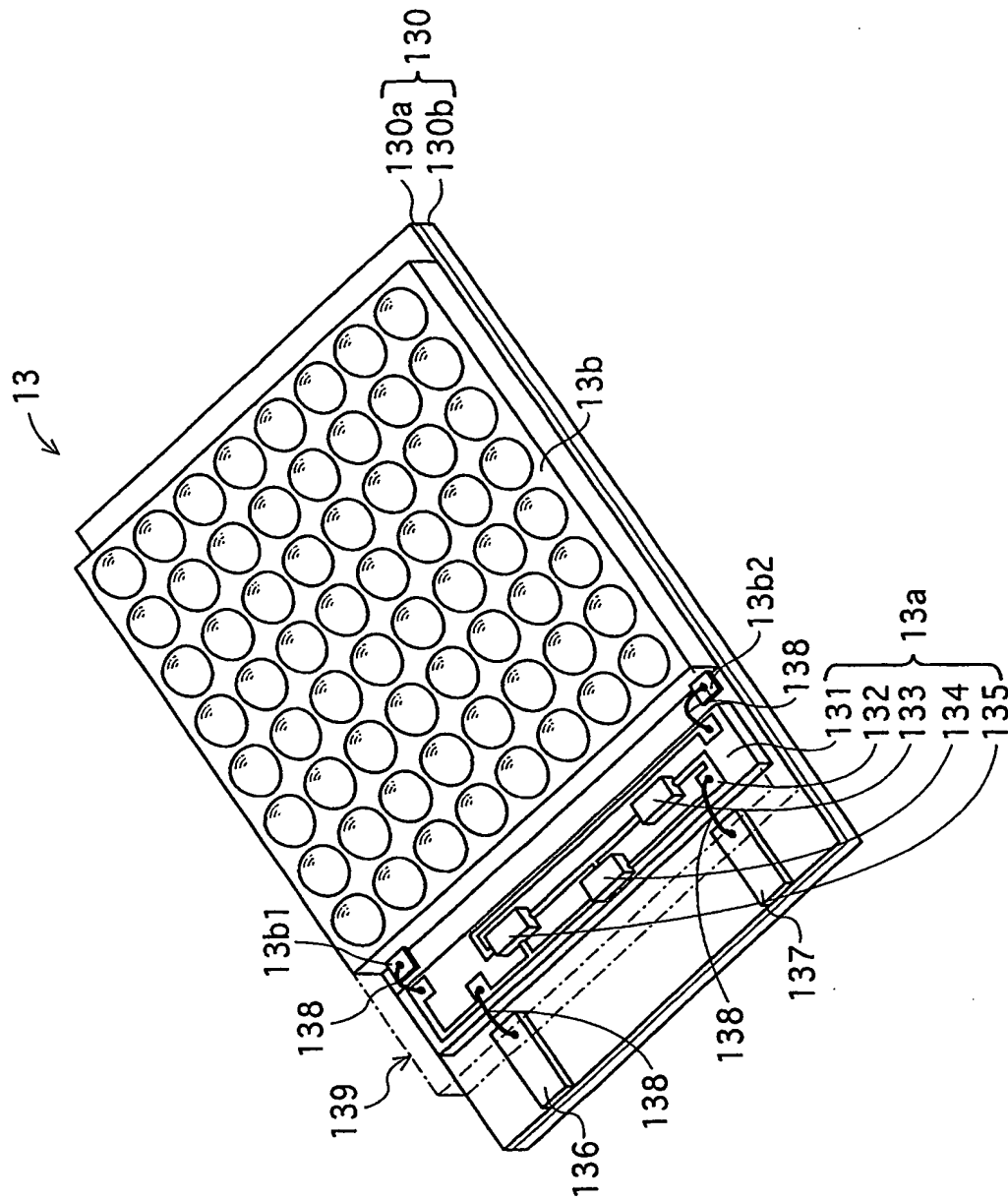
【図 2】



【図 3】

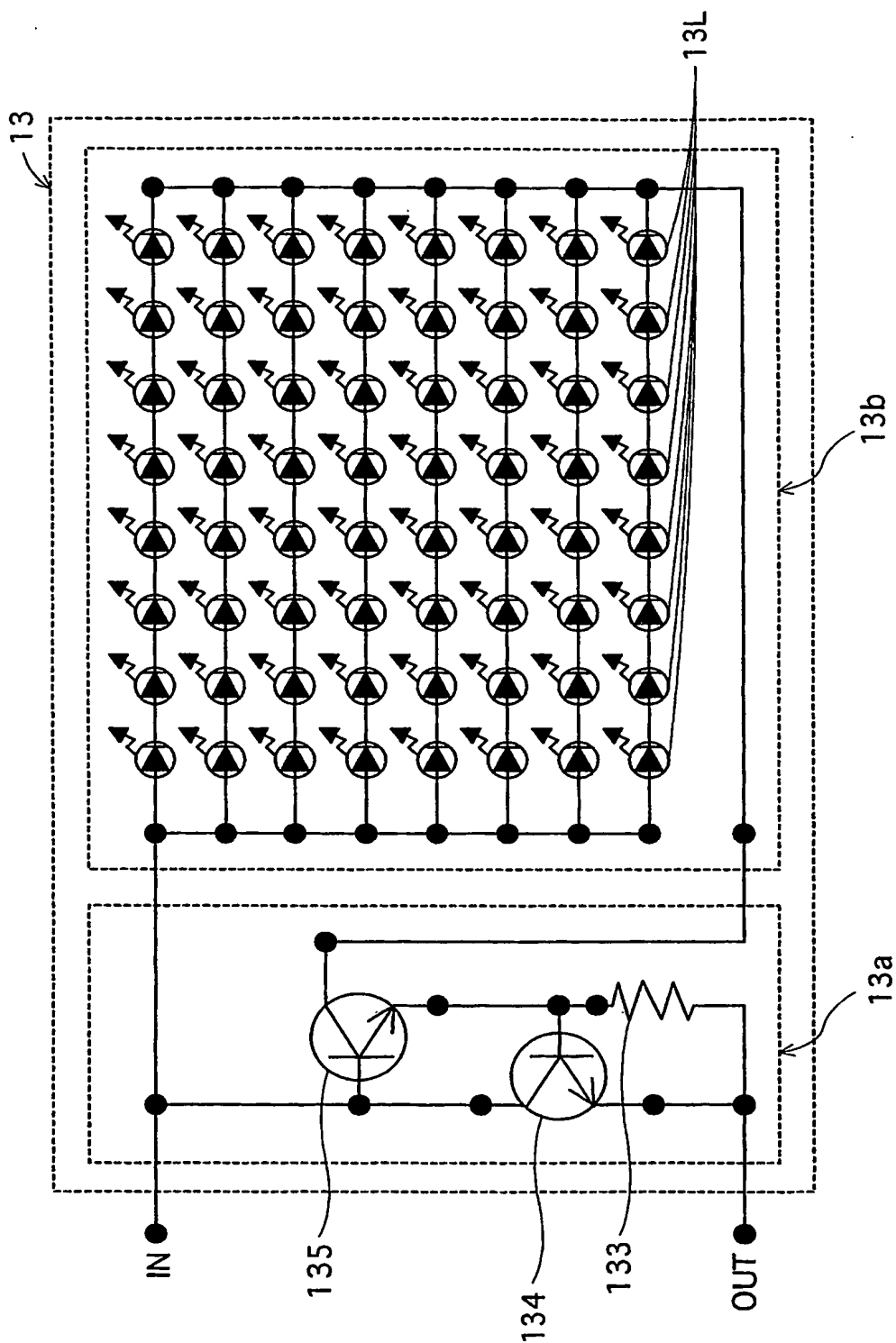


【図 4】

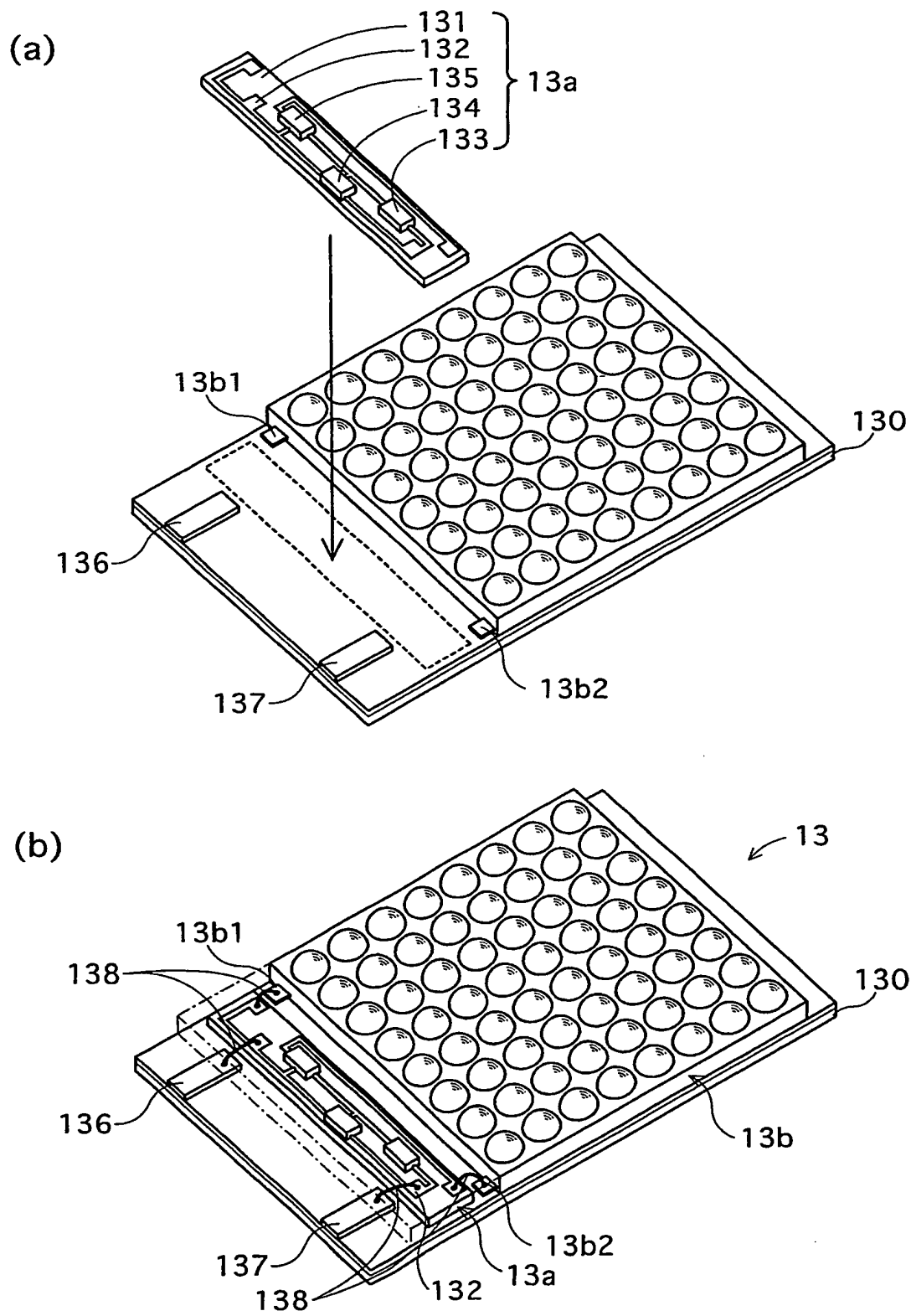




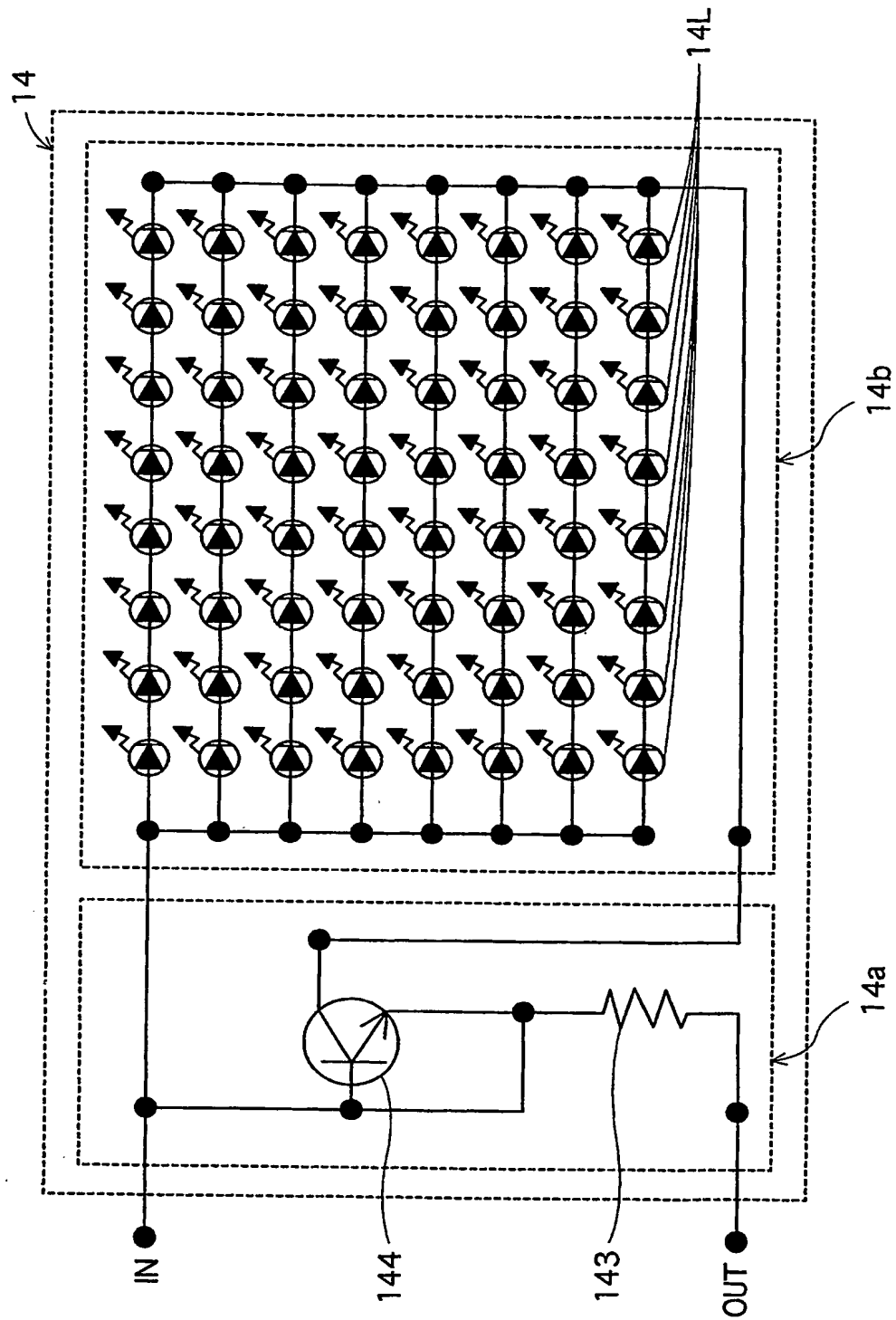
【図 5】



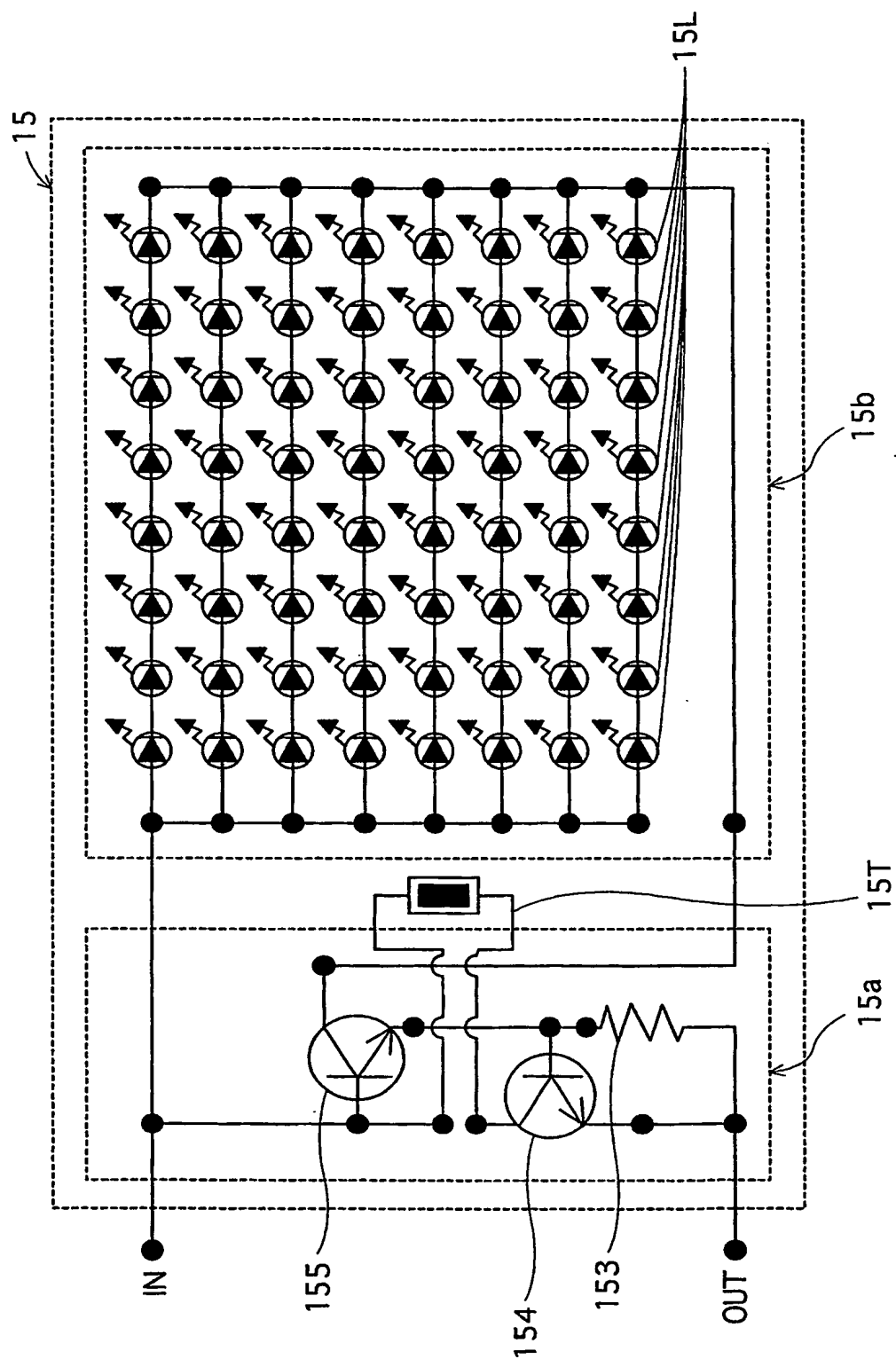
【図 6】



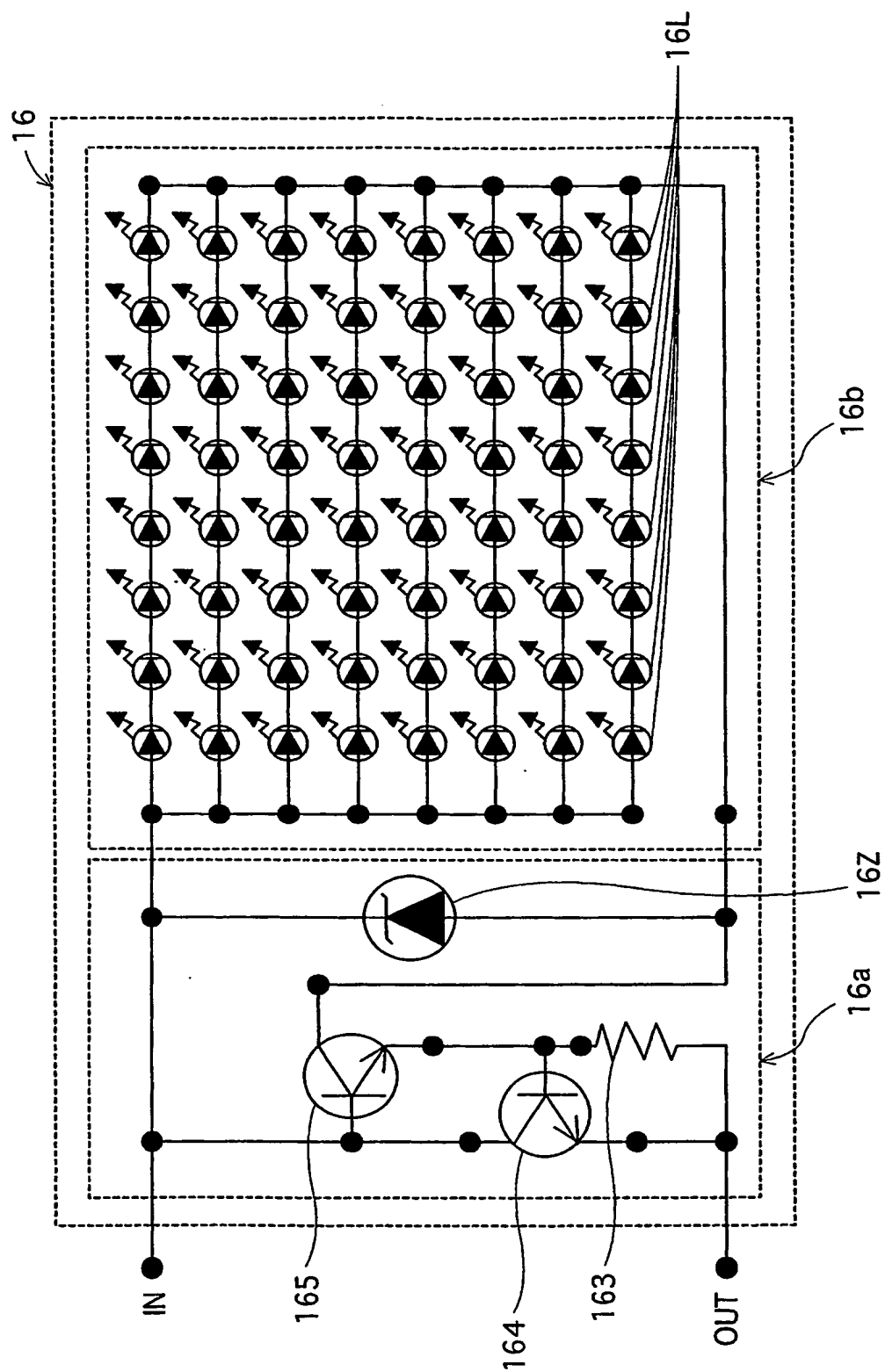
【図 7】



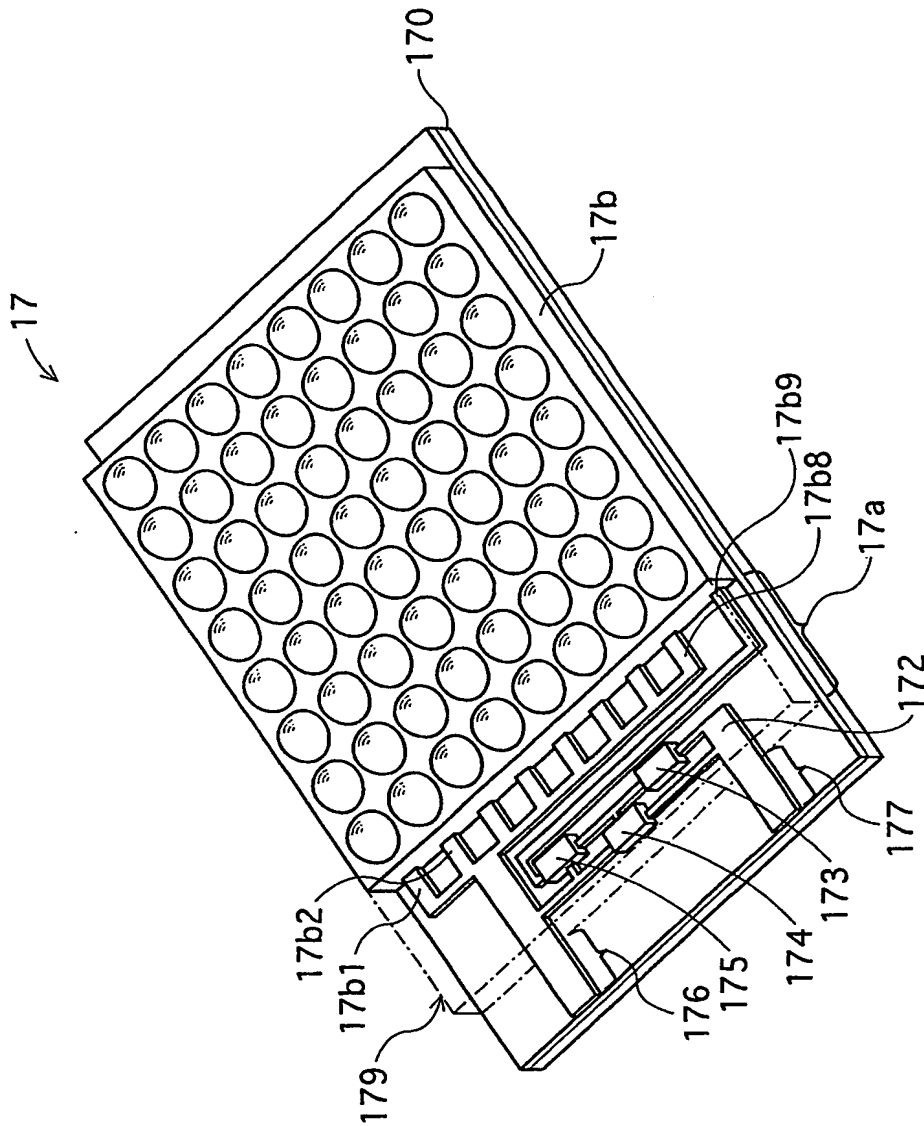
【図 8】



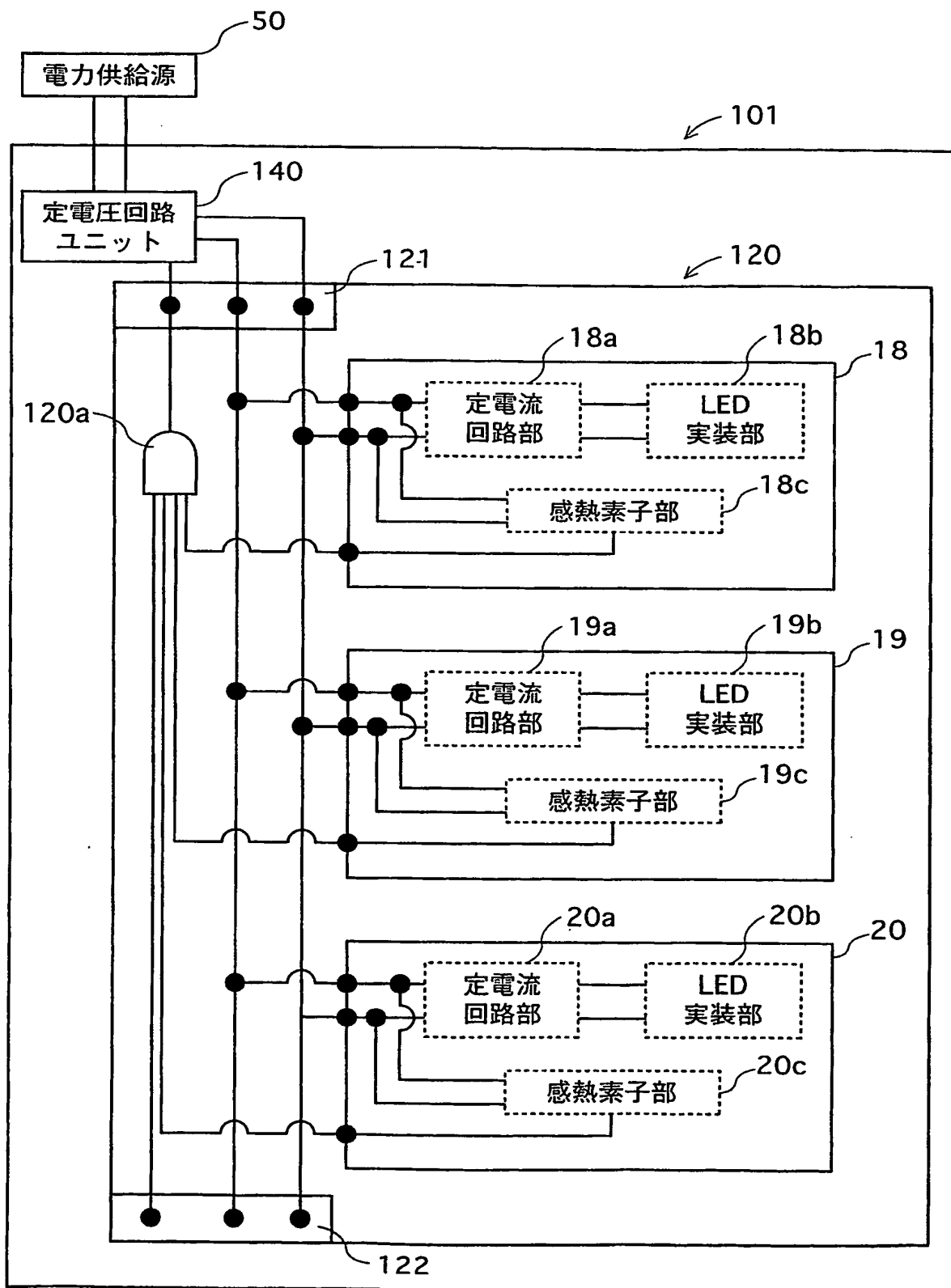
【図 9】



【図 10】



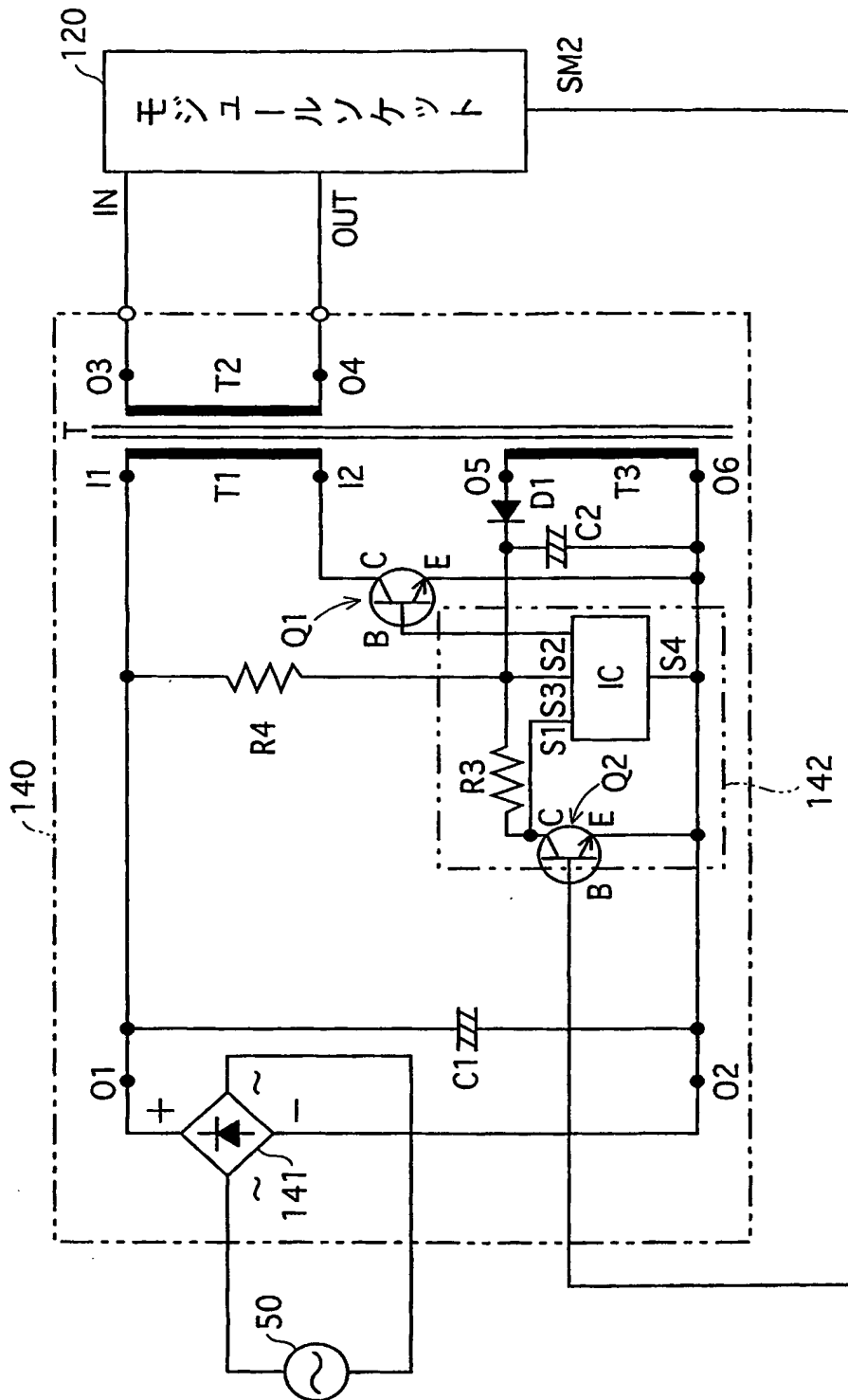
【図 11】



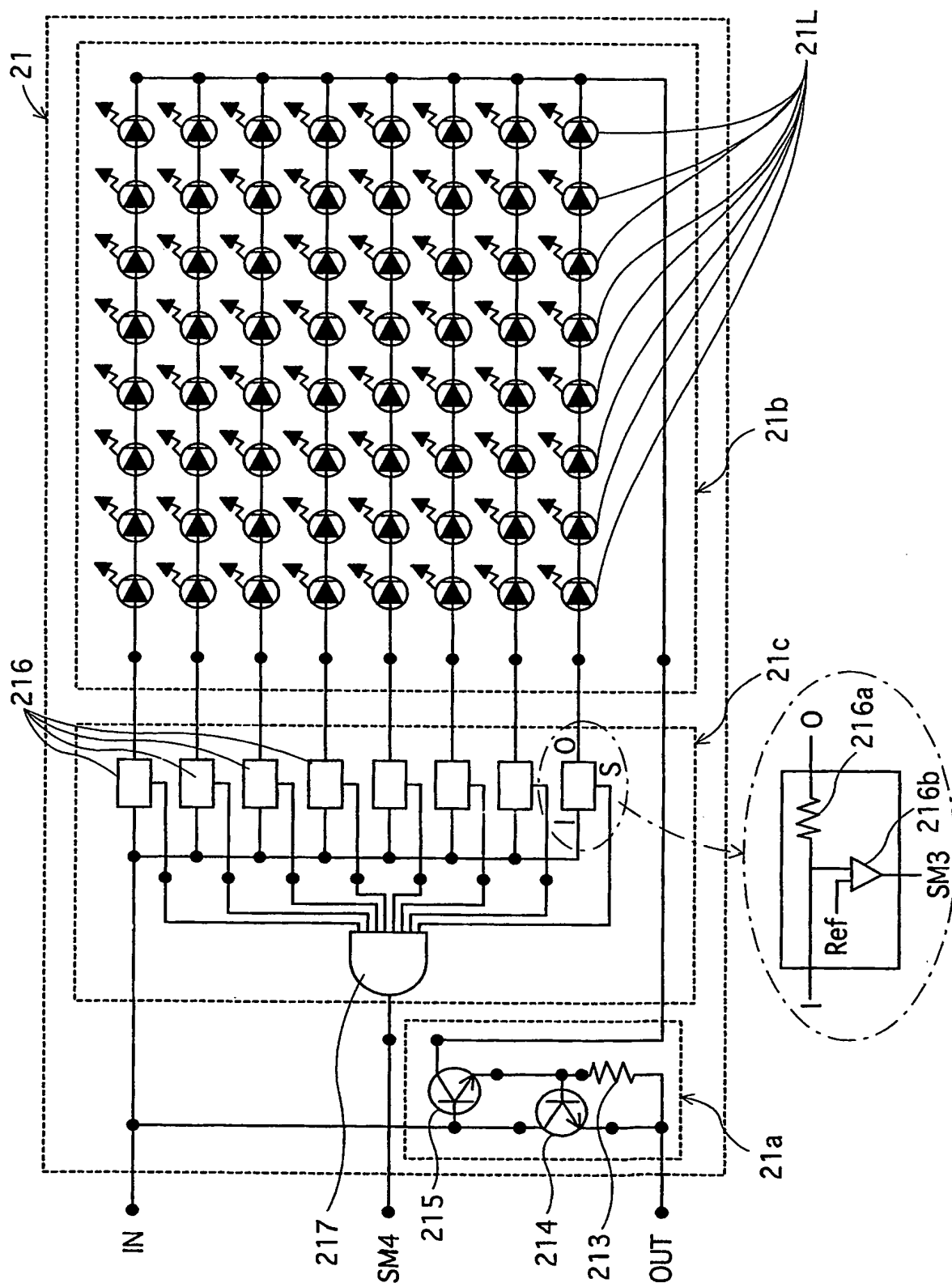




【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

LEDモジュールにおけるLEDベアチップの発光光度の安定化を図ることができるとともに、仕様の異なるLEDモジュールへの交換およびLEDモジュールの拡張を容易に実施できる照明装置を提供する。

【解決手段】

モジュールソケット20内では、コネクタ21とコネクタ22との間が配線により接続されており、3つのLEDモジュール11、12、13は、この配線を介して定電圧回路ユニット40に対し並列に接続されている。

LEDモジュール11、12、13の各々は、定電流回路部11a、12a、13aとLED実装部11b、12b、13bとから構成されている。

定電流回路部13aは、導電ランド132が形成されたサブ基板131に面実装された、1つの抵抗素子133と2つのトランジスタ素子134、135とから構成されている。サブ基板131は、メイン基板130上に接着されている。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 3 - 2 7 7 0 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地  
氏 名 松下電器産業株式会社